

2026年1月31日

入学試験問題

化学基礎

(4) 図1は原子番号が1から20の各元素について、天然の同位体存在比が最も大きい同位体のもつ陽子・中性子・価電子の数を、原子番号の順に表したものである。

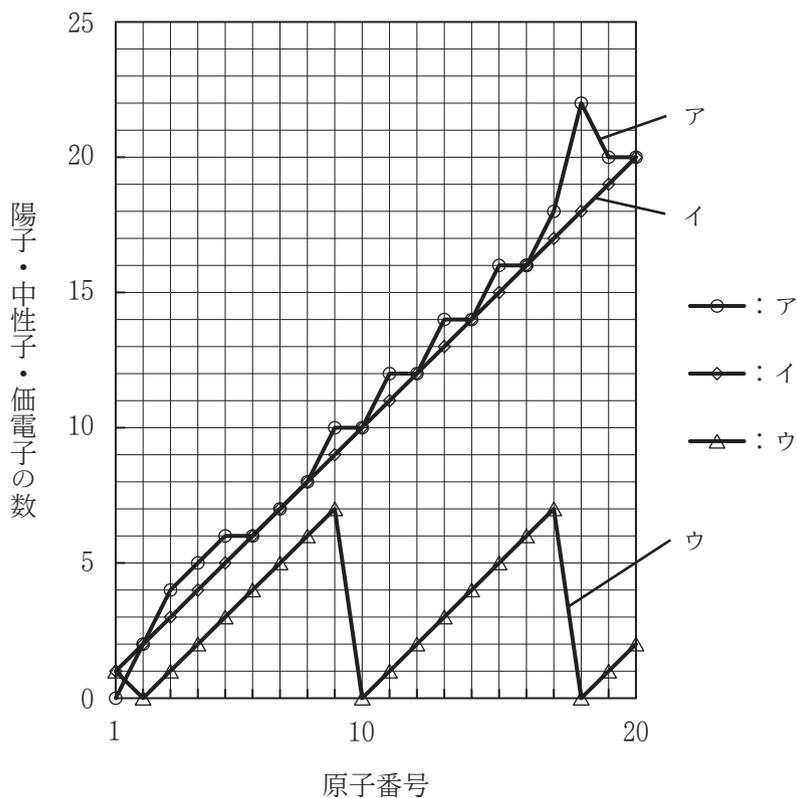


図1 原子番号と、その原子の陽子・中性子・価電子の数の関係

図1のアとイに対応する語の組み合わせとして正しいものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

	ア	イ
①	陽子	価電子
②	陽子	中性子
③	価電子	陽子
④	価電子	中性子
⑤	中性子	陽子
⑥	中性子	価電子

(5) ある白色粉末Xに含まれる成分元素を検出して、その粉末が何であるか、以下の実験を試みた。ある白色粉末は、食塩、砂糖、重曹、チョークの粉、デンプンのいずれかである。

実験1 Xの一部を試験管に入れて加熱した。発生した気体を石灰水に通すと白く濁った。

実験2 1で生じた液体を硫酸銅(Ⅱ)無水物に触れさせると青色へ変化した。

実験3 残りのXを水に溶かした。白金線をその水溶液につけて炎色反応を調べると、炎の色が変わった。また、その水溶液に硝酸銀水溶液を加えても変化はなかった。

3つの実験結果より、次の問い(i)～(iii)に解答せよ。

(i) 実験1によってわかる成分元素は何か。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

6

- ① 水素 ② 炭素 ③ 酸素 ④ ナトリウム
⑤ 塩素 ⑥ カルシウム

(ii) 実験2によってわかる成分元素は何か。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

7

- ① 水素 ② 炭素 ③ 酸素 ④ ナトリウム
⑤ 塩素 ⑥ カルシウム

(iii) 白色粉末Xは何か。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① 食塩 ② 砂糖 ③ 重曹 ④ チョークの粉
⑤ デンプン

- (6) 金属の単体と性質・利用例の組み合わせとして誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

	名称と組成式	性質	利用例
①	鉄 Fe	銀に次いで電気伝導性と熱伝導性が大きい。 他の金属との合金は硬いものが多い。	導線 調理器具
②	アルミニウム Al	加工しやすく、軽い。表面の緻密な 酸化被膜をつくりやすい。	新幹線や 自転車の車体
③	金 Au	他の物質と反応しない。 すべての金属の中で展性・延性が最も大きい。	装飾品 集積回路
④	銀 Ag	美しい光沢がある。 硫黄と反応すると、黒くなる。	装飾品 食器
⑤	水銀 Hg	常温・常圧で液体である唯一の金属である。多くの 金属と合金をつくり、その合金はアマルガムという。	圧力計 めっき

(7) 次の a～c の法則について、それぞれの説明の正誤の組み合わせが正しいものを、後の①～⑧のうちから一つ選べ。 10

- a 倍数比例の法則 ある化合物中の元素の質量の比は、その化合物のつくり方に関係なく、常に一定である。
- b 質量保存の法則 2種類の元素からなる化合物がいくつかあるとき、一方の元素の一定質量と化合している他方の元素の質量は、化合物の間で簡単な整数比になる。
- c 定比例の法則 同温・同圧のもとで、反応する気体や生成する気体の体積の間には、簡単な整数比が成り立つ。

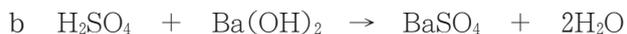
	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

- (8) 次の反応式の係数 $\boxed{11}$ ～ $\boxed{14}$ に当てはまる数字を後の①～⑨のうちから一つずつ選べ。ただし、係数が1の場合は①を選ぶこと。同じものを繰り返し選んでもよい。



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8
 ⑨ 9

- (9) 次の反応 (a～d) のうちで、酸化還元反応はどれか。その組み合わせとして正しいものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 $\boxed{15}$



- ① a・b ② a・c ③ a・d ④ b・c
 ⑤ b・d ⑥ c・d

- (10) 次の文章を読み、文章中の空欄 **16** ～ **19** に当てはまる語句として正しいものを、後の①～⑥のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

異なる2種類の金属を導線で結んで電解質の水溶液に浸すと、イオン化傾向が大きい金属から小さい金属へ導線を伝わって電子の移動が起こり、電池ができる。

このとき、2種類の金属を電池の電極といい、**16** 反応が起こって導線に向かって電子が流れ出る電極を **17** 極という。例えば、ダニエル電池の場合、電極に亜鉛板と銅板があるが、亜鉛板は **18** 極となり、極板上での反応は電子 e^- を含んだ反応式で **19** と示することができる。

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ① 酸化 | ② 還元 |
| ③ 負 | ④ 正 |
| ⑤ $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ | ⑥ $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ |

- (11) 次の塩ア～カには、水に溶かしたとき、水溶液が酸性を示すものが2つある。その塩の組み合わせとして最も適当なものを、後の①～⑧のうちから一つ選べ。 **20**

ア NaCl	イ NaHCO ₃	ウ CH ₃ COONa	エ NH ₄ Cl
オ BaSO ₄	カ (NH ₄) ₂ SO ₄		

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① アとイ | ② アとウ | ③ イとウ | ④ イとカ |
| ⑤ ウとエ | ⑥ エとオ | ⑦ エとカ | ⑧ オとカ |

II 以下の(1)～(6)に解答せよ。

(1) 酸素原子1個は何gか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 g

- ① 1.7×10^{-24} ② 2.0×10^{-23} ③ 2.3×10^{-23} ④ 2.7×10^{-23}
⑤ 5.3×10^{-23}

(2) 0.30カラットのダイヤモンドに含まれる炭素原子の個数として最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、カラットは質量の単位で、1.0カラットは0.20gである。 個

- ① 1.5×10^{21} ② 3.0×10^{21} ③ 8.3×10^{21} ④ 7.5×10^{22}
⑤ 4.3×10^{23} ⑥ 4.8×10^{23}

(3) 硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 は、 20°C の水 100 g に 20 g 溶ける。 20°C の水 250 g に、硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 は何 g 溶けるか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 g

- ① 20 ② 30 ③ 40 ④ 50
⑤ 60 ⑥ 70

(4) 6 mol/L の硫酸を使って、0.03 mol/L の硫酸を 1 L つくりたい。適切な方法はどれか。最も適当な方法を次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、混合による体積の増減はないものとする。

- ① 6 mol/L の硫酸 2 mL をビーカーに入れて、水を 998 mL 静かに入れる。
② 6 mol/L の硫酸 5 mL をビーカーに入れて、水を 995 mL 静かに入れる。
③ 6 mol/L の硫酸 20 mL をビーカーに入れて、水を 980 mL 静かに入れる。
④ 水 998 mL をビーカーに入れて、6 mol/L の硫酸 2 mL を静かに入れる。
⑤ 水 995 mL をビーカーに入れて、6 mol/L の硫酸 5 mL を静かに入れる。
⑥ 水 980 mL をビーカーに入れて、6 mol/L の硫酸 20 mL を静かに入れる。

(5) 0.21 mol/L の塩酸 500 mL と 0.010 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 500 mL を混合して 1000 mL の溶液としたときの pH はいくつか。最も適当な数値を、次の①～⑨のうちから一つ選べ。ただし、溶液中の塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の電離度を 1.0 とする。 25

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4
⑤ 7 ⑥ 10 ⑦ 11 ⑧ 12
⑨ 13

(6) エタン 18.0 g を完全燃焼させるのに必要な酸素は、 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で何 L か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 26 L

- ① 3.84 ② 26.9 ③ 47.0 ④ 67.2
⑤ 94.1 ⑥ 235

【計算・下書き用ページ】

—次のページに続く—

Ⅲ 市販のしょうゆに含まれている食塩の含有量を調べるために以下の実験を行った。

- 実験1 蒸発皿のみの質量を測定した。測定した結果、39.33 g だった。
- 実験2 実験1で測定した蒸発皿にしょうゆ 10 mL をはかり取り、質量を測定した。測定した結果、50.83 g だった。
- 実験3 ①穏やかに加熱して水を蒸発させた後、蒸発皿に残った有機化合物が完全に灰になるまで、十分に燃焼させた。
- 実験4 純水を加えてよくかき混ぜ、②ろ過して灰を取り除いた。
- 実験5 実験1で測定した蒸発皿にろ液を移し、穏やかに加熱した。
- 実験6 液体をすべて蒸発させた後、残った固体の質量を測定した。測定した結果、40.69 g だった。

(1) 下線部①で適切でない操作を、次の①～③のうちから一つ選べ。 27

- ① 三脚台の上に金網を乗せ、その上にしょうゆを入れた蒸発皿を置き、下からガスバーナーで加熱する。
- ② 加熱するときは、ガスバーナーを赤い炎の状態にして加熱する。
- ③ 加熱後は熱いので、金網の上で蒸発皿を冷ます。

(2) 下線部②の分離操作として誤っている操作を、次の①～③のうちから一つ選べ。 28

- ① まず、ろ紙を折り、ろ紙を水で湿らせて漏斗に密着させる。
- ② ガラス棒の先をろ紙につけ、ろ過したい液体を伝わらせて静かに注ぐ。
- ③ 漏斗の先がビーカーの内側につかないようにビーカーを置く。

(3) 実験3の目的として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

29

- ① 食塩を蒸発させて除去するため。
- ② 有機物を燃焼させ、無機物のみを残すため。
- ③ 食塩も加熱により融解してイオン化させるため。
- ④ 水分を除去し、質量の変化を止めるため。

(4) 実験6で残った物質は食塩のみとすると、このしょうゆの塩分濃度は何%か。その数値を有効数字3桁の次の形式で表すとき、～に当てはまる数字を、後の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。なお、ここでいう塩分濃度は食塩の質量パーセント濃度をさし、このしょうゆの密度は 1.15 g/cm^3 とする。

しょうゆの塩分濃度 . %

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 |
| ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 |
| ⑨ 9 | ⑩ 0 | | |

MEMO
